

**DELPHION**

SUG10085

[Select CR](#)[Stop Tracking](#)[RESEARCH](#)[PRODUCTS](#)[INSIDE DELPHION](#)[Log Out](#) [Work Files](#) [Saved Searches](#)[My Account](#)Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [Derwent](#)[Help](#)**The Delphion Integrated View**Get Now: ☒ [PDF](#) | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#) ☒ [Add](#)View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) ☒ Go to: [Derwent](#)☒ [Email this to a friend](#)**Title: DE4139063A1: Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes als Halbzeug, das einer Zerspanungsbehandlung unterworfen wird****Derwent Title:** Porous semi-finished copper-material used in cutting process - where pore vol. is 0.05-10 per cent and pores contain gases insol. in copper-material, useful as chip breakers  
[\[Derwent Record\]](#)**Country:** DE Germany**Kind:** A1 Document Laid open (First Publication) <sup>i</sup> (See also: [DE4139063C2](#))**Inventor:** Duerrschnabel, Wolfgang, Dr.rer.nat.; Bellenberg, Germany 7919  
Buresch, Isabell, Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Illertissen, Germany 7918  
Stock, Dieter, Dr.-Ing.; Regglisweiler, Germany 7905  
Mueller, Hilmar R., Dr.-Ing.; Bellenberg, Germany 7919**Assignee:** Wieland-Werke AG, 7900 Ulm, DE  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)**Published / Filed:** 1993-06-03 / 1991-11-28**Application Number:** DE1991004139063**IPC Code:** C22C 9/00;**Priority Number:** 1991-11-28 DE1991004139063**Attorney, Agent or Firm:** Fay, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Dziewior, J., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwalte ; , Ulm 7900**INPADOC** [Show legal status actions](#)Get Now: [Family Legal Status Report](#)**Legal Status:****Family:** [Show 7 known family members](#)**Description** [Expand description](#)±  
Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes. Die Poren können, wie üblich, dreidimensionale Ausdehnung besitzen, sie können jedoch auch durch mechanische Verformung der Matrix zu nahezu zweidimensionalen Gebilden verdrückt sein.± **Beispiel 1**± **Beispiel 2**± **Beispiel 3****First Claim:** [Show all claims](#) 1. Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes als Halbzeug in Form von Stangen, Rohren, Profilen, Drähten, Blechen oder Bändern, das einer Zerspanungsbehandlung unterworfen wird.**Foreign References:** None**Other Abstract Info:** None[Nominate this for the Gallery...](#)





①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 39 063 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**C 22 C 9/00**

②① Aktenzeichen: P 41 39 063.6  
②② Anmeldetag: 28. 11. 91  
④③ Offenlegungstag: 3. 6. 93

**DE 41 39 063 A 1**

⑦① Anmelder:  
Wieland-Werke AG, 7900 Ulm, DE

⑦④ Vertreter:  
Fay, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Dziewior, J.,  
Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7900 Ulm

⑦② Erfinder:  
Dürschnabel, Wolfgang, Dr.rer.nat., 7919  
Bellenberg, DE; Buresch, Isabell, Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat., 7918 Illertissen, DE; Stock, Dieter,  
Dr.-Ing., 7905 Regglisweiler, DE; Müller, Hilmar R.,  
Dr.-Ing., 7919 Bellenberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes als Halbzeug, das einer Zerspanungsbehandlung unterworfen wird

⑤⑦ Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes als Halbzeug in Form von Stangen, Rohren, Profilen, Drähten, Blechen oder Bändern, das einer Zerspanungsbehandlung unterworfen wird. Die Poren wirken dabei als Spanbrecher.

**DE 41 39 063 A 1**

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes. Die Poren können, wie üblich, dreidimensionale Ausdehnung besitzen, sie können jedoch auch durch mechanische Verformung der Matrix zu nahezu zweidimensionalen Gebilden verdrückt sein.

Halbzeuge aus Kupferlegierungen werden verbreitet für die Herstellung von solchen Teilen eingesetzt, bei welchen Zerspanungsarbeiten, wie Drehen, Bohren und Fräsen durchgeführt werden müssen. Diese Legierungen enthalten in der Regel Zusätze von beispielsweise Blei oder Tellur, die als Spanbrecher wirken und gleichzeitig die wirtschaftliche Bearbeitung von Halbzeug in Form von Rohren, Stangen, Blechen oder Bändern aus den genannten Legierungen zu Kleinteilen erleichtern.

Aus hygienischen Gründen wird versucht, den Bleigehalt bei solchen Teilen zu begrenzen, welche z. B. mit Trinkwasser in Versorgungsleitungen usw. in Berührung kommen.

Andererseits stößt die Zugabe der beschriebenen Spanbrecher auf Schwierigkeiten, weil hierdurch auch die Erzeugung der Vorerzeugnisse, wie z. B. Stangen, Rohre und Profile, durch die üblichen Fertigungsschritte Warm- und Kaltumformung eingeschränkt wird. Grund hierfür ist die unvermeidliche Nebenwirkung dieser Spanbrecher-Zusätze, welche eine verspröde Wirkung auf den Grundwerkstoff ausüben.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Halbzeug aus einem für Zerspanungsarbeiten geeigneten Kupferwerkstoff bereitzustellen, das hygienisch einwandfrei ist und sich insbesondere auch wirtschaftlich herstellen läßt.

Als Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die im Kupferwerkstoff enthaltenen Poren als Spanbrecher zu verwenden.

Die Poren bedeuten lokal begrenzte Schwächungen des Materials, welche zu einem Zerbrehen der Späne während des Zerspanungsvorganges führen.

Poröse Kupferwerkstoffe als solche sind zwar hinreichend vorbekannt, die bisherigen Anstrengungen der Fachwelt sind allerdings bisher stets darauf gerichtet gewesen, die Poren möglichst vollständig zu beseitigen, um möglichst gute Eigenschaften des Kupferwerkstoffes zu erzielen (vgl. beispielsweise WO90/11.852).

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung beträgt der Volumenanteil der Poren 0,05 bis 10%. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Poren gasgefüllt sind, da bei der Weiterverarbeitung des porösen Kupferwerkstoffes die zurückbleibenden Poren zwar ihre Form verändern, sich jedoch nicht vollständig verschließen, weil die Hohlräume durch das Gas stabilisiert sind. Insbesondere empfiehlt es sich, wenn die Poren mit einem in Kupfer oder einer Kupferlegierung nicht löslichen Gas, wie etwa Stickstoff, Edelgas, Helium oder Kohlendioxid, gefüllt sind.

Erfindungsgemäß kommen vorzugsweise Messing- und Bronzelegierungen für Zerspanungsarbeiten zum Einsatz, jedoch ist die Anwendung der Erfindung auf andere Kupferlegierungen bei Bedarf ohne weiteres möglich.

Eine Messinglegierung enthält insbesondere 1 bis 45% Zink, als Wahlkomponenten einzeln oder in Kombination empfehlen sich Aluminium (maximal 10%), Nickel (maximal 20%), Zinn (maximal 6%), Silizium (maximal 4%), Eisen (maximal 2%), Mangan (maximal 8%). Weitere Wahlkomponenten, welche zur Erzielung

besonderer Festigkeitseigenschaften einzeln und in Kombination zugegeben werden können, sind Chrom, Zirkon, Titan, Magnesium, Phosphor, Antimon (jeweils maximal 1%).

Eine Bronzelegierung enthält insbesondere 0,1 bis 12% Zinn, als Wahlkomponenten einzeln oder in Kombination empfehlen sich hier Zink (maximal 6%), Nickel (maximal 5%), Eisen (maximal 4%) sowie als weitere Wahlkomponenten zur Einstellung besonderer Eigenschaften die Elemente Phosphor, Chrom, Zirkon, Titan, Magnesium (jeweils maximal 1%).

Eine Aluminiumbronzelegierung enthält insbesondere 1 bis 10% Aluminium sowie als Wahlkomponenten einzeln oder in Kombination Eisen (maximal 5%), Nickel (maximal 8%), Silizium (maximal 4%), Mangan (maximal 5%), Zinn (maximal 3%) sowie als weitere Wahlkomponenten Chrom, Titan, Zirkon, Magnesium, Phosphor, bis maximal 1% einzeln oder in Kombination.

Eine niedriglegierte Kupferlegierung enthält als Wahlkomponenten einzeln oder in Kombination Phosphor (maximal 0,5%), Eisen (maximal 4%), Zinn (maximal 3%), Nickel (maximal 4%), Silizium (maximal 2%), Chrom (maximal 2%), Kobalt (maximal 2%), Beryllium (maximal 2%) sowie als weitere Wahlkomponenten Titan, Zirkon, Magnesium, Mangan, Arsen, Zink bis maximal 1% einzeln oder in Kombination.

Die oben erwähnten erfindungsgemäßen Halbzeuge können dann mit den in vielen Halbzeugwerken vorhandenen Einrichtungen zur Warm- und Kaltumformung hergestellt werden, wenn die für die Herstellung benötigten Vorformen aus einer wirtschaftlichen Vorstufe der Fertigung bereitstehen.

Als bevorzugte Verfahren zur Herstellung porösen Vormaterials bieten sich sowohl die Pulvermetallurgie als auch das Sprühkompaktieren/OSPREEY-Verfahren (vgl. beispielsweise GB-PS 13 79 261 und GB-PS 14 72 939) an.

Nach einer ersten Verfahrensvariante wird eine Vorform vorzugsweise aus Kupferpulver oder Kupferlegierungspulver hergestellt und gesintert, wobei die mittlere Teilchengröße des Kupfers bzw. Kupferlegierungspulvers 2 bis 3000  $\mu\text{m}$  beträgt. Das Sintern in einer Atmosphäre, welche in Kupfer und Kupferlegierungen nicht lösliche, gasförmige Anteile enthält, ist bevorzugt. Nach einer zweiten Verfahrensvariante wird eine Vorform vorzugsweise nach dem Sprühkompaktierverfahren hergestellt, indem eine mittels Zerstäuben in Metalltröpfchen zerlegte Metallschmelze aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf eine Unterlage gerichtet wird unter Einhaltung eines Gas-Metall-Verhältnisses von 0,05  $\text{Nm}^3/\text{kg}$  bis 1,5  $\text{Nm}^3/\text{kg}$  ( $\text{Nm}^3 = \text{Normkubikmeter}$ ). Der mittlere Tröpfchendurchmesser beträgt dabei vorzugsweise 5 bis 200  $\mu\text{m}$ .

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1a den Längsschliff einer gesinterten Kupferprobe,

Fig. 1b den Querschliff einer gesinterten Kupferprobe,

Fig. 2 Spanformen der gesinterten Kupferprobe nach Fig. 1,

Fig. 3 Spanformen von einer konventionell hergestellten Kupferprobe

Fig. 4 den Querschliff einer weiteren, gesinterten Kupferprobe und

Fig. 5 Spanformen der gesinterten Kupferprobe der Fig. 4.

## Beispiel 1

Durch Zerstäuben gewonnenes Pulver aus Kupfer mit einer Korngröße von 25 µm wird in üblicher Weise mit einem Schmiermittel (Stearinsäure) versetzt und zu einem Grünling von 95% Dichte verpreßt. Der Grünling wird nach einem Temperaturprogramm so bis zur Sintertemperatur geführt, daß das Schmiermittel ausgetrieben wird. Die Sintertemperatur beträgt 1000°C, die Sinterzeit 2,5 h.

Als Sinteratmosphäre wird aus Ammoniak gewonnenes Spaltgas bei Atmosphärendruck verwendet. Nach dem Sintern hat der Körper jetzt eine Dichte von 98,5% der theoretischen und enthält geschlossene Poren.

Der Sinterkörper wird bei Raumtemperatur durch Walzen um etwa 30% kaltverformt, wobei die Poren verstreckt werden. Hierdurch entsteht ein Gefüge wie es in Fig. 1a an einem Längsschliff und in Fig. 1b an einem Querschliff charakterisiert ist (Vergrößerung 200:1). Das Material ist von gleichmäßig feinen Porenkanälchen durchsetzt.

Beim Drehversuch auf einer Drehbank entstehen wesentlich kürzere Späne (Fig. 2/L: Längsdrehversuch, P: Stirndrehversuch) als bei solchen Stangen, welche aus vollkommen dichten, stranggegossenen Bolzen durch Pressen und Ziehen gefertigt wurden (Fig. 3).

## Beispiel 2

Die Vorgehensweise ist ebenso wie bei Beispiel 1, mit der Abweichung, daß jetzt gröberes Pulver mit einer Korngröße von 25 bis 50 µm eingesetzt wird. Hierdurch entsteht nach dem Kaltverformen eine etwas größere Porenstruktur, wie sie aus dem Querschliff in Fig. 4 hervorgeht. Beim Drehversuch auf einer Drehbank entstehen auch in diesem Fall günstige kurze Späne, wie Fig. 5 (L: Längsdrehversuch, P: Stirndrehversuch) zeigt.

## Beispiel 3

Eine Schmelze aus CuFe2P mit der Zusammensetzung 2,3% Eisen, 0,022% Phosphor, Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen wird mit Hilfe des Sprühkompaktierverfahrens (OSPREEY-Verfahren) zu einer ca. 30 mm dicken Platte gesprüht. Als Sprühgas wird Reinstickstoff eingesetzt. Durch geeignete Wahl der Sprühverfahren insbesondere des Gas-Metall-Verhältnisses 0,42 in der Verdünnungsstufe, wird erreicht, daß die konsolidierte Platte eine Dichte von 85% der theoretischen aufweist.

Die Platte wird auf der Außenseite überfräst, anschließend auf 930°C aufgeheizt und um 40% warm abgewalzt. Aus dem gewalzten Blech wird ein Stück für Drehversuche herausgearbeitet. Dieser Stab hat eine Dichte von 98,5% der theoretischen.

Beim Stirndrehversuch ergibt die Stange wieder wesentlich kürzere Späne als solche, welche nach dem üblichen Verfahren von einer Probe aus gegossener und warmgewalzter Platte erzeugt wurden.

## Patentansprüche

1. Verwendung eines Poren enthaltenden Kupferwerkstoffes als Halbzeug in Form von Stangen, Rohren, Profilen, Drähten, Blechen oder Bändern, das einer Zerspanungsbehandlung unterworfen wird.
2. Verwendung eines Kupferwerkstoffes, bei dem

der Volumenanteil der Poren 0,05 bis 10% beträgt, für den Zweck nach Anspruch 1.

3. Verwendung eines Kupferwerkstoffes, der gasgefüllte Poren enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

4. Verwendung eines Kupferwerkstoffes nach Anspruch 3, dessen Poren ein in Kupfer oder einer Kupferlegierung nicht lösliches Gas enthalten, für den Zweck nach Anspruch 1.

5. Verwendung einer Messinglegierung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit 1 bis 45% Zink für den Zweck nach Anspruch 1.

6. Verwendung einer Messinglegierung nach Anspruch 5, die als Wahlkomponenten maximal 10% Aluminium, maximal 20% Nickel, maximal 6% Zinn, maximal 4% Silizium, maximal 8% Mangan sowie maximal 2% Eisen einzeln oder in Kombination enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

7. Verwendung einer Messinglegierung nach Anspruch 6, die als weitere Wahlkomponenten eines oder mehrere der Elemente Titan, Chrom, Zirkon, Beryllium, Magnesium, Phosphor, Antimon bis jeweils maximal 1% enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

8. Verwendung einer Bronzelegierung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit 0,1 bis 12% Zinn für den Zweck nach Anspruch 1.

9. Verwendung einer Bronzelegierung nach Anspruch 8, die als Wahlkomponenten maximal 6% Zink, maximal 5% Nickel sowie maximal 4% Eisen einzeln oder in Kombination enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

10. Verwendung einer Bronzelegierung nach Anspruch 9, die als weitere Wahlkomponenten eines oder mehrere der Elemente Phosphor, Chrom, Zirkon, Titan, Magnesium bis jeweils maximal 1% enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

11. Verwendung einer Aluminiumbronze nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit 0,1 bis 10% Aluminium für den Zweck nach Anspruch 1.

12. Verwendung einer Aluminiumbronze nach Anspruch 11, die als Wahlkomponenten maximal 5% Eisen, maximal 8% Nickel, maximal 4% Silizium, maximal 5% Mangan sowie maximal 3% Zinn einzeln oder in Kombination enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

13. Verwendung einer Aluminiumbronze nach Anspruch 12, die als weitere Wahlkomponenten eines oder mehrere der Elemente Chrom, Titan, Zirkon, Magnesium, Phosphor bis jeweils maximal 1% enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

14. Verwendung einer niedriglegierten Kupferlegierung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, die als Wahlkomponenten maximal 0,5% Phosphor, maximal 4% Eisen, maximal 3% Zinn, maximal 4% Nickel, maximal 2% Silizium, maximal 2% Chrom, maximal 2% Kobalt sowie maximal 2% Beryllium einzeln oder in Kombination enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

15. Verwendung einer Kupferlegierung nach Anspruch 14, die als weitere Wahlkomponenten eines oder mehrere der Elemente Titan, Zirkon, Magnesium, Mangan, Arsen, Zink bis jeweils maximal 1% enthält, für den Zweck nach Anspruch 1.

16. Verfahren zur Herstellung porösen Vormaterials, aus dem durch Kalt- und Warmumformschritte das Kupfer-Halbzeug nach einem oder mehreren

der Ansprüche 1 bis 15 erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorform aus Kupferpulver oder Kupferlegierungspulver hergestellt und gesintert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Teilchengröße des Kupfer- bzw. Kupferlegierungspulvers 2 bis 3000 µm beträgt.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorform in einer Atmosphäre gesintert wird, welche in Kupfer und Kupferlegierungen nicht lösliche, gasförmige Anteile enthält.

19. Verfahren zur Herstellung porösen Vormaterials, aus dem durch Kalt- und Warmumformschritte das Kupfer-Halbzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorform nach dem Sprühkompaktierverfahren hergestellt wird, indem eine mittels Zerstäuben in Metalltröpfchen zerlegte Metallschmelze aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf eine Unterlage gerichtet wird unter Einhaltung eines Gas-Metall-Verhältnisses von 0,05 Nm<sup>3</sup>/kg bis 1,5 Nm<sup>3</sup>/kg.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Tröpfchendurchmesser 5 bis 200 µm beträgt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

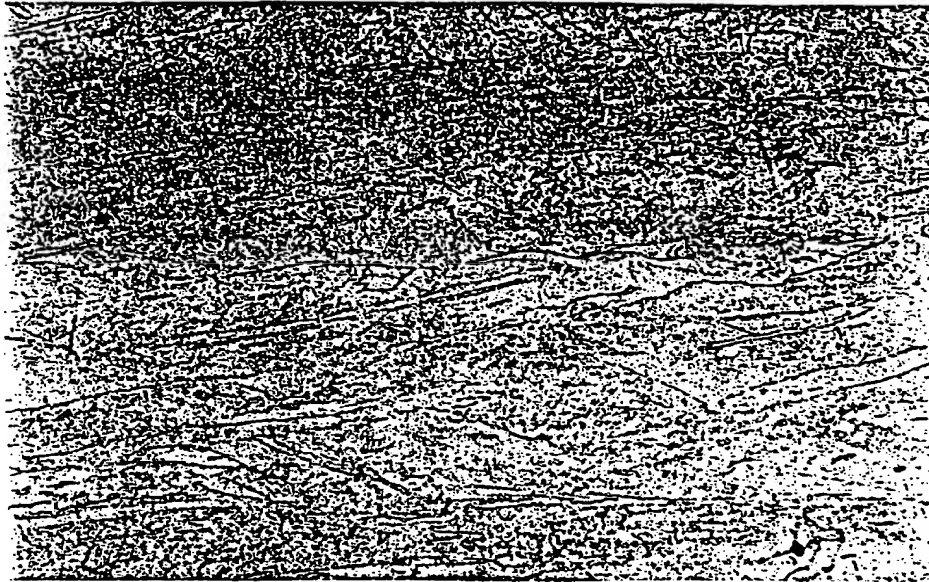


Fig.1a



Fig.1b

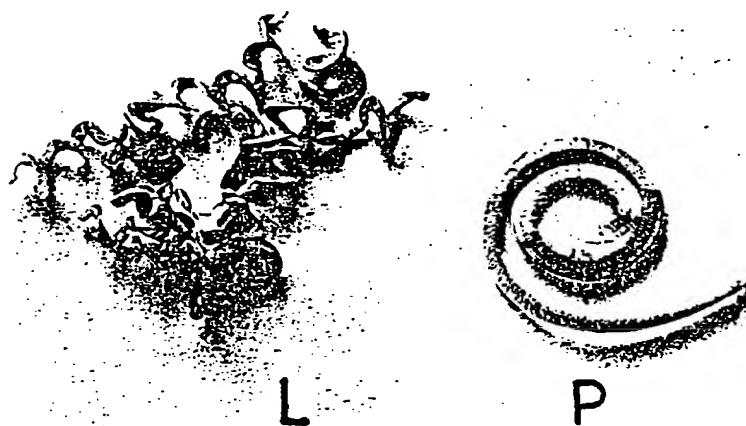


Fig.2

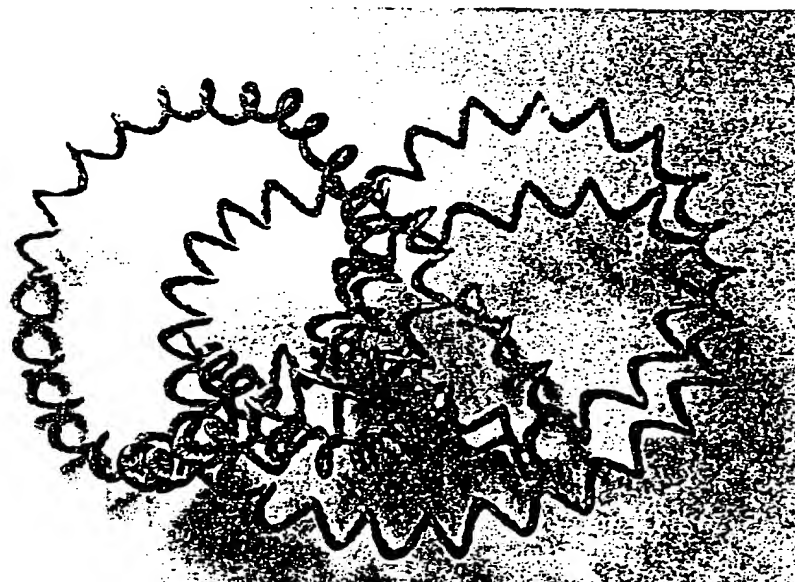


Fig.3



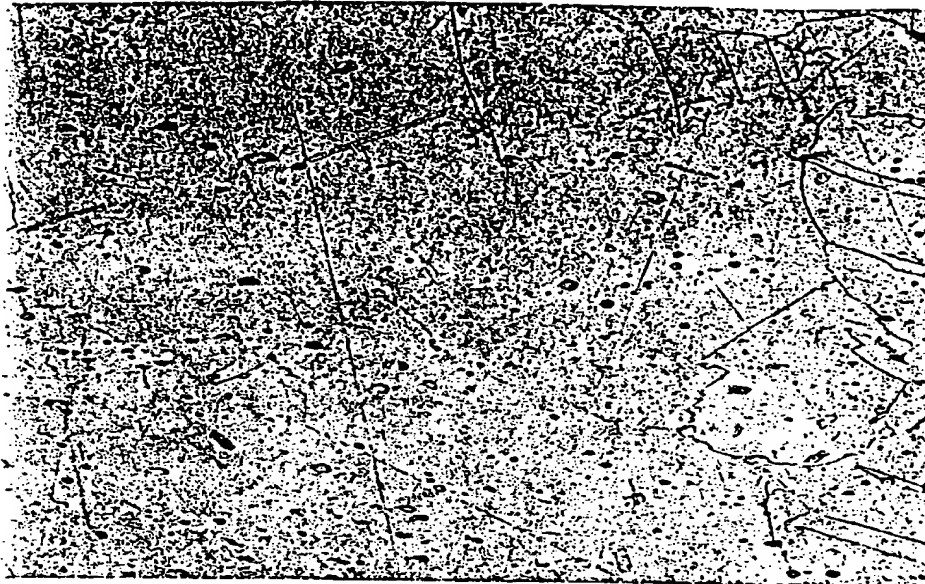


Fig.4

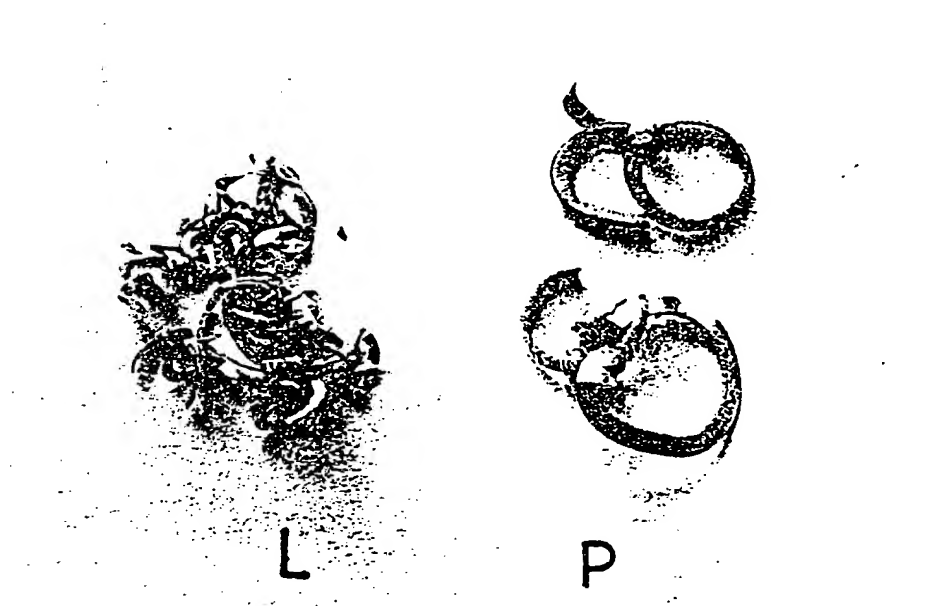


Fig.5